

AF

Method for renovating the inner surfaces of installed conduits.**Publication number:** EP0299134**Publication date:** 1989-01-18**Inventor:** NAF WERNER**Applicant:** NAEF WERNER**Classification:****- international:** B05D7/22; B24C3/32; F16L58/10; B05D7/22;
B24C3/00; F16L58/02; (IPC1-7): B05D7/22; B24C3/32;
F16L58/10**- european:** B05D7/22; B24C3/32C1; F16L58/10B**Application number:** EP19880101662 19880205**Priority number(s):** CH19870002604 19870709**Also published as:**

CH674172 (A5)



EP0299134 (B1)

Cited documents:

GB2140337



DE3235506



US3139704



FR2526124



US4327132

more >>

[Report a data error here](#)**Abstract of EP0299134**

The novel method comprises the following operations: - drying the interior of the conduit by allowing predried compressed air to flow through, - removing inner linings by allowing a mixture of compressed air and abrasive particles having a mean external diameter of > 0.8 mm and a specific gravity of > 3.0 g.cm $^{-3}$ in an amount of > 1.0 g.m $^{-3}$ (S.T.P.) to flow through, the mixture flowing in the conduit at a mean speed of > 10 m.s $^{-1}$, based on atmospheric pressure, and - blowing out the conduit by means of predried compressed air. The adhesive resin used for the subsequent coating contains, inter alia, a solvent-free 2-component resin and at least 5% by weight of finely divided inorganic oxidic adhesive materials.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88101662.0

51 Int. Cl.4: **B24C 3/32 , B05D 7/22 ,
F16L 58/10**

22 Anmeldetag: 05.02.88

30 Priorität: 09.07.87 CH 2604/87
02.02.88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.89 Patentblatt 89/03

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Näf, Werner
Rütistrasse 3
CH-8134 Adliswil(CH)

72 Erfinder: Näf, Werner
Rütistrasse 3
CH-8134 Adliswil(CH)

74 Vertreter: Maspoll, René A.
PATENTANWALTSBUREAU R.A. MASPOLI
Postfach 191
CH-8053 Zürich(CH)

54 **Verfahren zur Innenausbesserung von installierten Leitungen.**

57 Das neue Verfahren zur Innenausbesserung von installierten Leitungen umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- Trocknen des Leitungsinnenraumes mittels Durchströmenlassen von vorgetrockneter Druckluft,
- Entfernen von Innenbelägen mittels Durchströmenlassen eines Gemisches aus Druckluft und Abrasivmittel-Teilchen mit einem mittleren Aussendurchmesser von $> 0,8$ mm und einem spezifischen Gewicht vom $> 3,0$ g. cm^{-3} in einem Anteil von $> 1,0$ g. Nm^{-3} , wobei das Gemisch in der Leitung mit einer mittleren Geschwindigkeit, auf Normaldruck bezogen, von > 10 m \cdot s $^{-1}$ fließt und
- Ausblasen der Leitung mittels vorgetrockneter Druckluft.

Das für die anschliessende Beschichtung verwendete Haftharz enthält u.a. einen lösungsmittelfreien 2-Komponentenharz und mindestens 5 Gew.-% an feinverteilten anorganischen, oxidischen Haftstoffen.

EP 0 299 134 A1

VERFAHREN ZUR INNENAUSBESSERUNG VON INSTALLIERTEN LEITUNGEN

Die vorliegend beschriebene Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Innenausbesserung von installierten Leitungen. Solche Leitungen sind z.B. Zu- und Ablaufleitungen für Wasser oder Gas in Wohn-, Industrie- und Kommunalanlagen bis zu einem ϕ von etwa 200 mm; darin eingeschlossen sind Haushalts- und Industrieabwasserleitungen.

Das Problem der Verkrustung solcher Leitungen ist seit langem bekannt. Derartige Verkrustungen beruhen vor allem auf Kalkablagerungen aus dem Wasser, auf Rostbildung in der Leitung, auf anderen Abscheidungen aus dem Wasser, auf Reaktionsprodukten zwischen im Wasser mitgeführten Substanzen und dem Leitungsmetall usw. Auch Kombinationen der genannten Effekte sind bekannt.

Speziell störend wirken sich solche Verkrustungen bei eingemauerten oder im Boden verlegten Leitungen aus; diese Art der Leitungsverlegung ist zudem heutzutage die gebräuchlichere. Bei frei montierten Leitungen ist es gegebenenfalls möglich, nach Entfernen eines Teils der Leitung, die Abschnitte vor und nach der Öffnung mechanisch mit Durchzieh-Bürsten oder ähnlichen Vorrichtungen zu reinigen.

Verlegte Nutzleitungen werden auch heute schon mittels Druckluft mit und ohne Sandzugabe gereinigt und auch Reaktivharze werden schon in derartig vorgereinigte Leitungen mittels Druckluft eingestäubt. Die Erfinder der hier beschriebenen Methode haben aber die Erfahrung gemacht, dass die meisten derartigen Reinigungen primär auf Einzelkenntnissen handwerklicher Art beruhen. Erst die Kombination der Verfahrensschritte gemäss der in den Patentansprüchen definierten, erfindungsgemässen Methode unter Verwendung des ebenfalls in den Patentansprüchen charakterisierten Haftharzes, erbringt das Reinigungs- und Innenbeschichtungsverfahren von Nutzleitungen mit einem genügend gesicherten Effekt. Das Endziel dieser Entwicklung soll sein, computergesteuerte Anlagen aufzustellen.

Bei einer relativ bekannten Reinigungsart auf primär handwerklicher Basis wird aus gegebenenfalls fahrbaren Kompressoranlagen über einen Verteiler Druckluft in die zu reinigende Leitung gegeben. In einer ersten Phase wird dabei nur mittels durch Kompression erwärmter Luft vorgetrocknet. Anschliessend wird, in einer zweiten Phase, Sand im Luftstrom zugegeben. Dabei ist es wesentlich, dass das Luft-Sand-Gemisch in spiralförmiger Bewegung durch die Leitung geführt wird, eine normalförmige Bewegung des Gemisches wird ausdrücklich als ineffektiv bezeichnet.

In einer dritten Phase des bekannten Verfahrens wird dann, wiederum mittels eines spiralförmig bewegten Druckluftstromes, ein Reaktivharz in die Leitung eingespritzt und darin verteilt.

Gegenüber der eben besprochenen Methode unterscheidet sich das erfindungsgemässe Verfahren zur Reinigung und Neubeschichtung der Innenwände von Nutzwasserleitungen einmal grundsätzlich dadurch, dass es als Gesamtverfahren optimiert ist und daher auch zu gesicherten Resultaten führt.

Zum zweiten unterscheidet sich das erfindungsgemässe Verfahren auch in den Techniken der Verfahrensschritte:

- ein Aufwärmen des Leitungssystems zwecks Trocknung ist nicht erforderlich, da die Aufnahmefähigkeit der vorgetrockneten Luft für Wasser bei Expansion stark ansteigt,
- eine spiralförmige Bewegung des Luft-Sand-Gemisches erscheint, beim erfindungsgemässen Arbeiten unter Ueberdruck, nicht notwendig, zudem wird erst in diesem Schritt des erfindungsgemässen Verfahrens eine Aufwärmung des Leitungssystems erreicht, was, verglichen mit den Methoden des Standes der Technik, energetisch günstiger ist.
- die Innenbeschichtung erfolgt durch Zugabe des aufbereiteten Haftharzes in Form von Pfropfen in die Leitung; eine Zerstäubung des Harzes, vor dem Abbinden, soll möglichst vermieden werden.

Aber auch hinsichtlich des Haftharzes für die erfindungsgemässe Innenbeschichtung ist ein wesentlicher chemischer Unterschied gegenüber den bekannten Beschichtungsmitteln festzuhalten: Das erfindungsgemäss einzusetzende Harz enthält mindestens 5 Gew.-% oxidische Haftstoffe, bevorzugterweise SiO_2 Aerosole und weist, vor dem Einspeisen in die inzwischen aufgewärmte Leitung, eine Viskosität von $> 2 \cdot 10^4 \text{ m Pa} \cdot \text{s}$ (25°C) auf. Gemäss Beobachtungen der Erfinder können mit diesem Haftharz Leitungen sowohl mit der als auch gegen die Strömungsrichtung des Wassers mit befriedigenden Resultaten beschichtet werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur beschleunigten Reinigung und Neubeschichtung der Innenwand einer Wasserleitung ist durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet:

- Trocknen des Leitungsinnenraumes mittels Durchströmenlassen von vorgetrockneter Druckluft,
- Entfernen von Innenbelägen mittels Durchströmenlassen eines Gemisches aus Druckluft und Abrasivmittel-Teilchen mit einem mittleren Aussendurchmesser von $> 0.8 \text{ mm}$ und einem spezifischen Gewicht vom $> 3.0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ in einem Anteil von $> 1.0 \text{ g} \cdot \text{Nm}^{-3}$, wobei das Gemisch in der Leitung mit einer mittleren Geschwindigkeit, auf Normaldruck bezogen, von $> 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ fliesst und

- Ausblasen der Leitung mittels vorgetrockneter Druckluft.

Im genannten Verfahren wird, als Abrasivmittel, mit Vorteil trockener Silikatsand mit Korngrößenlimiten von 0,8 bis 8 mm, bevorzugterweise von 2 bis 4 mm, eingesetzt und zwar in einem Anteil von 1 bis 100 g/Nm³ Luft. Beim gleichen Verfahren beträgt die theoretische Geschwindigkeit des Luft-Sand-Gemisches, auf Normaldruck bezogen, im Rohr etwa 50 m/s.

Während der Reinigung beträgt der Ueberdruck im System, bezogen auf die Normalatmosphäre, mindestens > 1 bar, bevorzugterweise > 2 bar.

Vorteilhaft ist es zudem, dass die Zugabe des Haftharzes nach dessen Aufbereitung und in Form von Pfropfen geschieht.

Das erfindungsgemäss einzusetzende Haftharz enthält einen lösungsmittelfreien 2-Komponentenharz und mindestens 5 Gew.-% an feinverteilten anorganischen, oxidischen Haftstoffen mit einem mittleren, äusseren Durchmesser von < 0,08 mm, wobei die Viskosität des Haftharzes bei 25 °C mindestens 2 · 10⁴ m Pa*s beträgt.

Der genannte 2-Komponentenharz ist bevorzugterweise ein Epoxidharz mit Härter und enthält, als oxidische Haftstoffe, Teilchen aus primär SiO₂ mit einer unteren Korngrößenlimite von ca. 10 µm.

Als Beispiel für das erfindungsgemässe Verfahren wird nun eine Anwendung desselben zur Reinigung einer Zufuhr-Wasserleitung in einem privaten Swimming-Pool rapportiert.

Nach Verschliessen aller Abzweigungen wurden Ein- und Ausgang dieser Leitung am Vortag geöffnet.

Am Arbeitstag selbst wurde die Leitung vorerst mit Druckluft aus einem Bau-Kompressor vorgetrocknet.

Die Druckluft wurde dabei vor dem Eintritt in die Leitung in einem Feuchtigkeitsabscheider vorgetrocknet.

Die notwendige Luftmenge ergab sich (wie auch anschliessend für die Reinigung und Beschichtung) aus der folgenden Tabelle:

NW 15mm/1/2"	Rohrlänge bis 100 m	7,5 m ³ /min.
NW 20mm/3/4"	dito.	7,5 m ³ /min.
NW 25mm/1"	dito.	7,5 m ³ /min.
NW 32mm/5/4"	dito.	10,0 m ³ /min.
NW 40mm/1 1/2"	dito.	14,0 m ³ /min.
NW 50mm/2"	dito.	17,0 m ³ /min.
NW 65mm/2 1/2"	dito.	24,0 m ³ /min.
NW 80mm/3"	dito.	26,0 m ³ /min.
NW 100mm/4"	dito.	30,0 m ³ /min.
NW 125mm/5"	dito.	35,0 m ³ /min.
NW 150mm/6"	dito.	45,0 m ³ /min.

Die abgegebenen Luftmengen können allerdings stark variieren, je nach Menge der Abzweigungen und dem Verkrustungsgrad der Leitung.

Im vorliegenden Fall betrug die Gesamtlänge der Leitung ca. 70 m: sie bestand hauptsächlich aus 1"- und 1 1/2"-Röhren. Die Leitung war zur Teil eingemauert und zum Teil im Freien unterbodenverlegt.

Die Vortrocknung dauerte ca. 30 Minuten. Beim Leitungsaustritt wurde ein spezieller Abscheider montiert; der austretende feine Feststoff (anscheinend vor allem Kalkabscheidungen und Rost) gelangte in einen speziellen Abscheider.

Anschliessend wurde zwischen Kompressor und Lufteintritt in die Leitung eine Zugabevorrichtung für das Abrasivmittel (trockener Normalsand von 2 bis 4 mm Korngrösse) eingebaut. Beim Luftaustritt wurde ein Abscheider mit Zyklontrenner mit Manometer und Regulierventil installiert. Darauf wurde ca. 8 Minuten lang bei einem durchschnittlichen Ueberdruck von etwa 1 Atmosphäre mit höchster Kompressorleistung und Abrasivmittel-Zugabe gearbeitet. Nach dem Blasen waren etwa 200 kg Abrasivmittel durch die zu reinigende Leitung geblasen worden. Am Ende des Blasens zeigte die Luft beim Austritt aus dem Abscheider eine Temperatur von -50 °C.

Nach kurzzeitigem Ausblasen wurden chargenweise jeweils 4 kg Haftharz der folgenden Rezeptur zubereitet; das Harz wurde Jeweils so zubereitet, dass es eine Viskosität von über 2 · 10⁴ m Pa*s bei ca. 25 °C zeigte. Als Pfropfen wurden die Chargen dann in den Lufteintrittstutzen (senkrecht) am Anfang der Leitung eingegossen. Dann wurde sofort die Druckluft angeschlossen und der Pfropfen solange verblasen, bis kein deutlicher Widerstand mehr spürbar war. Hierauf wurde ein weiterer Harzpfropfen eingeführt, usw., im ganzen viermal. Erst dann wurde ein Austritt von Harz aus dem Leitungsende festgestellt.

Basisrezeptur LSE-Beschichtung	
Epoxidharz: Bis-A oder Bis-AF Typ	47 G%
Härter: aliphatisches Polyaminaddukt	19 G%
Titandioxid	4 G%
Eisenoxidrot	10 G%
Silikatfüllstoff	15 G%
Thixotropierung (Silikat)	5 G%
Total	100 G%

Anschließend wurde noch einmal 30 min lang durchgeblasen und die Leitung am Ende der Blaszeit oben und unten verschlossen.

2 Tage danach wurde die Leitung wieder an das Netz angeschlossen und vorerst gut durchgespült.

Eine Bassinfüllung dauerte nach der Reinigung der Leitung ca. 8 Stunden und ergab klares Wasser; vor der Reinigung dauerte eine Füllung über 14 Stunden, und das Wasser war zeitweise rostrot gefärbt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Innenausbesserung von installierten Leitungen, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

- Trocknen des Leitungsinnenraumes mittels Durchströmenlassen von vorgetrockneter Druckluft,
- Entfernen von Innenbelägen mittels Durchströmenlassen eines Gemisches aus Druckluft und
- Abrasivmittel-Teilchen mit einem mittleren Aussendurchmesser von > 0.8 mm und einem spezifischen Gewicht vom > 3.0 g cm $^{-3}$ in einem Anteil von > 1.0 g* Nm $^{-3}$, wobei das Gemisch in der Leitung mit einer mittleren Geschwindigkeit, auf Normaldruck bezogen, von > 10 m*s $^{-1}$ fließt und
- Ausblasen der Leitung mittels vorgetrockneter Druckluft.

2. Verfahren gemäß Patentanspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass

- das Ausblasen der Leitung mittels vorgetrockneter und vorgewärmter Luft geschieht, bis die Aussentemperatur der Leitung $> 40^{\circ}$ C ist,
- und dass

- anschließend das Innenbeschichten der Leitung mittels Ein- und Verblasen von Haftharz durch strömende Druckluft geschieht, wobei das Haftharz ein lösungsmittelfreies, selbstabbindendes Harz mit mindestens 5 Gew.-% anorganischen, oxidischen Haftstoffen mit einem mittleren Durchmesser vom < 0.08 mm ist.

3. Verfahren gemäß Patentanspruch 1, bei welchem die Abrasivmittel-Teilchen einen mittleren Durchmesser vom 0,8 bis 8 mm, bevorzugterweise einen solchen von 2 bis 4 mm haben.

4. Verfahren gemäß Patentanspruch 1, bei welchem die mittlere, auf Normaldruck bezogene, Luftgeschwindigkeit > 50 m/s beträgt.

5. Verfahren gemäß Patentanspruch 1, bei dem der Ueberdruck in der Leitung, bezogen auf die Normalatmosphäre, > 1 bar, bevorzugterweise > 2 bar beträgt.

6. Verfahren gemäß Patentanspruch 2, bei dem die Zugabe des Haftharzes nach dessen Aufbereitung in Form von Pfropfen in die Leitung erfolgt.

7. Verfahren gemäß den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die für die Durchströmung der Leitung notwendige Druckdifferenz mindestens teilweise durch Absaugen der Luft am Ende der Leitung, d.h. durch Unterdruck, geschaffen wird.

8. Haftharz zur Verwendung im Verfahren gemäß Patentanspruch 1, enthaltend

- einen lösungsmittelfreien 2-Komponentenharz, speziell einen Epoxidharz mit Härter, und
- mindestens 5 Gew.-% an anorganischen, oxidischen Haftstoffen, mit einem mittleren Durchmesser vom < 0.08 mm, wobei die Viskosität des Haftharzes bei 25° C mehr als $2 \cdot 10^4$ m Pa*s beträgt.

9. Anlage zur Ausführung der Verfahren gemäß den Patentansprüchen 1 mit 7, umfassend, neben dem Kompressor für die Druckluft,

- einen Verteiler für die Druckluft, aus welchem in verschiedenen Ausgängen mit je Regelventilen, Druckluft auf das auszubesserende Leitungssystem gegeben werden kann,
- einen Belader, in welchem der Druckluftstrom auf einen Strang des Leitungssystems mit kornförmigem Abrasivmittel beladen werden kann, und

- einen Abscheider, in welchem die aus dem Leitungssystem austretende Luft gereinigt wird und die abgeschiedenen Feststoffteilchen, z.B. mittels eines Zyklons, in Abrasivmittel und Rost-und/oder Abscheidungsteilchen getrennt werden können.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 1662

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	GB-A-2 140 337 (NIHON PLANT SERVICE CENTRE) * Insgesamt * ---	1-6,8,9	B 24 C 3/32 B 05 D 7/22 F 16 L 58/10
A	DE-A-3 235 506 (MARUBENI) * Seiten 9-11; Figuren 1,4,5 * ---	1-9	
A	US-A-3 139 704 (McCUNE) * Spalten 2,6-9 * ---	1-5	
A	FR-A-2 526 124 (HAKKO) * Seiten 5-9; Figuren 1,9,10 * ---	1,2,7-9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 191 (C-127)[1069], 30. September 1982; & JP-A-57 105 270 (KINZOU FUJII) 30-06-1982 * Figuren * ---	1,2,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11, Nr. 202 (C-432)[2649], 30. Juni 1987; & JP-A-62 23 484 (NIPPON GIJUTSU KAIHATSU CENTER K.K.) 31-01-1987 * Figuren 1-6 * ---	2,6-8	
A	US-A-4 327 132 (SHINNO) * Spalten 3,5; Figur * ---	2,8	
A	DE-A-1 471 510 (UNITED STATES STEEL CORP.) * Seiten 9-13 * ---	2,8	
A	DE-A-3 429 881 (HEITKAMP ROHRBAU) * Seiten 6-8 * ---	2,8	
A	US-A-3 073 687 (McCUNE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-03-1988	Prüfer ROSENBAUM H.F.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EP/PO FORM 1503 01.82 (10/003)